100-LECIE URODZIN ALBERTA EINSTEINA

SYMPOZJUM NAUKOWE
ZORGANIZOWANE PRZEZ TOWARZYSTWO NAUKOWE KUL
I SPECJALIZACJĘ FILOZOFII PRZYRODY KUL

Lublin, 17-18 XI 1978 r.

Wprowadzenie

Dzięki Towarzystwu Naukowemu i Specjalizacji Filozofii Przyrody na KUL zostało zorganizowane w dniach 17-18 listopada 1978 r. Sympozjum Naukowe w 100-lecie urodzin Alberta Einsteina. Otwarcia sympozjum dokonał J. M. Ks. Rektor prof. dr hab. M. Krąpiec, a z działalnością naukową Einsteina w ogólności zaznajomił słuchaczy prof. dr hab. S. Mazierski. Wygłoszono następujące referaty: 1. Einstein a geometryzacja fizyki — prof. dr hab. A. Trautman; *2.* Idee relatywistyczne w mechanice kwantowej — prof. dr hab. S. Szpikowski; *3.* Stosunek Einsteina do teorii kwantów — prof. dr hab. J. Rayski; *4.* Dyskusje kosmologiczne Einstein—Lemaître — ks. doc. dr hab. M. Heller; *5.* Weryfikacja ogólnej teorii względności — prof. dr hab. M. Subotowicz; *6.* Co znaczą słowa Einsteina: „Bóg jest pomysłowy, lecz nie złośliwy"? — doc. dr hab. A. Staruszkiewicz; *7.* Einstein o roli filozofii w naukach fizykalnych — ks. prof. dr hab. S. Mazierski; *8.* O społecznych i politycznych poglądach i działalności Alberta Einsteina — prof. dr hab. E. Olszewski. *Podsumowania obrad dokonał ks. prof. dr hab. S. Mazierski.*

*

Tytułem wprowadzenia w tok naszych rozważań poświęconych twórczości naukowej Einsteina pozwolę sobie przedstawić główniejsze etapy jego działalności naukowej, która w znacznej mierze zaważyła na kształcie i kierunku współczesnej cywilizacji.

Albert Einstein urodził się 14 III 1879 r. w Ulm (Bawaria). Był wybitnym fizykiem teoretykiem, znanym głównie jako twórca szczególnej (1905) i ogólnej (1915) teorii względności.

W latach 1896-1901 studiował w politechnice w Zurychu (Szwajcaria). Jako pracownik Berneńskiego Urzędu Patentowego opublikował w 1905 r. na łamach czasopisma „Annalen der Physik" swoje pierwsze prace teoretyczne z zakresu fizyki. Najważniejsza z nich Zur Elektrodynamik beweg-

ter Körper *zawiera wykład szczególnej teorii względności. Wraz z przyjęciem i rozwojem tej teorii rośnie sława i uznanie uczonego w świecie naukowym. Einstein zostaje mianowany profesorem nadzwyczajnym, a potem zwyczajnym w Zurychu, profesorem zwyczajnym Uniwersytetu w Pradze, a w 1913 r. powołano go do Berlina na członka Akademii Nauk z prawem wykładania na Uniwersytecie Berlińskim.*

Naukowa działalność Einsteina obejmowała różnorodne działy fizyki, jak: termodynamikę, problematykę ruchów Browna, teorię kwantów, teorię względności, unitarną teorię pola. Interesował się również problematyką kosmologiczną, a także zagadnieniami filozoficznymi, zwłaszcza filozoficznymi uwarunkowaniami nauk fizykalnych. Tworząc w 1905 r. teorię ruchów Browna, wyjaśnił naturę dostrzegalnych przez mikroskop ruchów cząstek zawieszonych w cieczy i tym samym przyczynił się do ostatecznego utrwalenia w fizyce przekonania o realności atomów, kwestionowanej jeszcze przez współczesnego mu Ernesta Macha.

Prace dotyczące teorii kwantów, a szczególnie kwantowej natury światła stanowiły od czasów M. Plancka zasadniczy krok naprzód w rozwoju tej teorii i były kontynuowane przez N. Bohra, L. de Broglie'a, E. Schrödingera, P. A. Diraca i W. Pauliego. Za teorię efektu fotoelektrycznego otrzymał nagrodę Nobla w 1922 r. Największy jednak rozgłos przyniosły Einsteinowi prace z zakresu teorii względności, znanej powszechnie pod nazwą szczególnej (STW) i ogólnej teorii względności (OTW).

STW ustala związki pomiędzy przestrzenią, czasem, masą i prędkością, podkreślając, że wielkości te nie mogą być traktowane niezależnie od siebie. Taki stan rzeczy prowadził również do relatywizacji równoczesności, która w mechanice newtonowskiej, podobnie jak czas i przestrzeń, miała charakter absolutny. W konsekwencji trzeba było przebudować w duchu relatywistycznym całą dotychczasową fizykę, co doprowadziło do radykalnej zmiany w spojrzeniu na zjawiska zachodzące w przyrodzie. Między innymi możliwe było sformułowanie słynnego wzoru $E = mc^2$, *wyrażającego równoważność masy i energii.*

OTW jest natomiast próbą przebudowy w duchu relatywistycznym newtonowskiej teorii grawitacji, która umożliwiła nowe spojrzenie na zjawisko ciążenia w przyrodzie. W 1916 r. Einstein opublikował w „Annalen der Physik" pracę Die Grundlagen der allgemeinnen Relativitätstheorie, *w której usystematyzował i podsumował wyniki blisko dziesięcioletniej pracy nad teorią względności. U podstaw OTW leżą zasady względności, kowariantności (ogólnej niezmienniczości) i zasada równoważności. Istotna zaś treść tej teorii zawarta jest w tzw. równaniach pola i równaniach ruchu. Dzięki zastosowaniu rachunku tensorowego równania te przybrały bardzo zwięzłą i prostą postać matematyczną. OTW głosi, że jeśli chcemy porzucić puste pojęcie układu inercjalnego oraz sformułować polowe pra-*

wa ciążenia i prawa niezmiennicze, ważne w każdym układzie, to musimy przyjąć, że geometria naszej czterowymiarowej czasoprzestrzeni jest nieeuklidesowa; jest ona określana rozkładem mas, czyli polem grawitacyjnym. W ten sposób geometria i grawitacja stały się synonimami.

Idee Einsteina zawarte w OTW znalazły obserwacyjne potwierdzenie w postaci tzw. peryhelionowego ruchu Merkurego, przesunięcia ku czerwieni (red shift) w widmach masywnych gwiazd oraz zakrzywienia promieni świetlnych przechodzących w pobliżu tarczy słonecznej. Okazało się, że OTW potrafi wytłumaczyć nie tylko wszystkie dotychczas interpretowane przez mechanikę klasyczną zjawiska, lecz także zdolna jest do przewidywania nowych zjawisk, nie dających się wytłumaczyć za pomocą newtonowskiego aparatu pojęć. Zastosowanie OTW do Wszechświata ujętego globalnie pozwoliło Einsteinowi skonstruować pierwszy model relatywistyczny, zwany statycznym Wszechświatem Einsteina. Wyniki w tej dziedzinie ogłosił Einstein w artykule Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie *(1917), które przezwyciężyły trudności kosmologii newtonowskiej i dały początek nowej gałęzi nauki, zwanej kosmologią relatywistyczną. Jednakże statyczny model Wszechświata, zaproponowany przez Einsteina, nie wytrzymał konfrontacji z obserwacjami i dlatego trzeba było z niego zrezygnować. W konsekwencji obserwacyjnych wyników E. Hubble'a na plan pierwszy wysunęły się ekspandujące modele Wszechświata.*

Osiągnięcia teorii względności, spotęgowane jeszcze nimbem tajemniczości, jaki ją otaczał z racji wysokiego stopnia abstrakcji i skomplikowanego aparatu matematycznego, zjednały Einsteinowi ogromną sławę, większą, aniżeli była udziałem jakiegokolwiek innego fizyka w historii nauki.

W związku z trudną sytuacją polityczną w Niemczech Einstein wyemigrował do Stanów Zjednoczonych, gdzie w 1933 r. został profesorem w Institute for Advanced Study (Princeton). Dość długi końcowy okres swego życia (zm. 18 IV 1955) poświęcił Einstein pracy nad unitarną teorią pola, która miała połączyć grawitacyjną teorię pola z innymi teoriami polowymi (m.in. elektromagnetyczną, a także z mechaniką kwantową). Mimo pewnych osiągnięć w tej dziedzinie, nie doszło do skonstruowania teorii w tym zakresie.

Einstein był przekonany o możliwości obiektywnego poznania świata. Postulował bowiem, że kosmos nie jest chaosem odosobnionych zjawisk i procesów, lecz stanowi wewnętrzną zharmonizowaną jedność. Podstawowym czynnikiem tej jedności jest powszechny kauzalizm i determinizm. Wyrazem tego stanowiska była niechęć Einsteina do wszelkich prób indeterministycznej interpretacji mechaniki kwantowej, której w dużej mierze był współtwórcą. Niewątpliwie na zajęcie przez niego takiej postawy poz-

nawczej wobec świata zaważyła panteistyczna filozofia Barucha Spinozy i dziedzictwo poglądów mechanistycznych, jakie niepodzielnie panowały w nauce od czasów I. Newtona do początków XX w.

Einstein niejednokrotnie wyrażał swoje zdziwienie, a nawet zachwyt na myśl, że tak różnorodny zbiór zjawisk w przyrodzie dzięki matematycznemu aparatowi pojęć może być uporządkowany i stać się podstawą wykrywania prawidłowości. Fakt ten łączył on z ogólniejszym problemem naszego poznania, że pomiędzy wynikami naszych doświadczeń a pewnymi strukturami matematycznymi istnieje odpowiedniość. W kontekście tych spostrzeżeń akceptował Leibniza koncepcję znaną pod nazwą harmonia praestabilita, *której model interpretował w duchu swej epistemologii. Idąc tą drogą doszedł do uznania w przyrodzie zadziwiającej harmonii, prostoty i racjonalności, tkwiącej w podstawach świata zjawiskowego.*

Kończąc te wstępne uwagi, ośmielam się wyrazić nadzieję, że podczas naszego dwudniowego sympozjum obcowanie z nowatorskimi koncepcjami Einsteina może się stać okazją do konstruktywnych przeżyć intelektualnych i pobudzić do dalszych badań w dziedzinie fizyki, kosmologii i filozofii przyrody.

Prof. dr hab. Stanisław Mazierski